

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-311945**

(43)Date of publication of application : **28.11.1995**

(51)Int.CI. **G11B 7/00**
G11B 7/14

(21)Application number : **06-102663**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **17.05.1994**

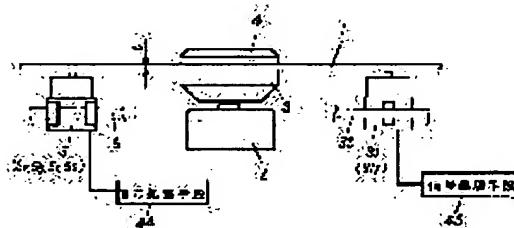
(72)Inventor : **MIYAZAKI BENICHI**
GOTO YOSHIKAZU

(54) OPTICAL RECORDER/PLAYER

(57)Abstract:

PURPOSE: To lessen the burden on the optical contrivance for ensuring compatibility among media having basic material of different thickness, e.g. employment of low power light source, by providing a first optical head adaptable to first and second optical recording media having different thickness and a second optical head adaptable only to the first optical recording medium.

CONSTITUTION: A first optical head 5 can reproduce data from first and second optical recording media 1 (simultaneous display) having different thickness (t). A second optical head 31 can reproduce data only from an optical recording medium having thickness equal to that of the first optical recording medium 1. Consequently, compatibility is ensured among optical recording media having basic material of different thickness and even upon malfunction of one optical head, data can be reproduced at least from the first medium and high reliability can be achieved. A turn table 3 is secured to the rotary shaft of a disc motor 3 carrying the optical recording medium 1 coaxially and the turn table 3 is clamped by means of a clamper 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-311945

(43)公開日 平成7年(1995)11月28日

(51)Int.Cl.⁶

G 11 B 7/00
7/14

識別記号

府内整理番号
R 9464-5D
7247-5D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平6-102663

(22)出願日 平成6年(1994)5月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮崎 弁一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 後藤 芳和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

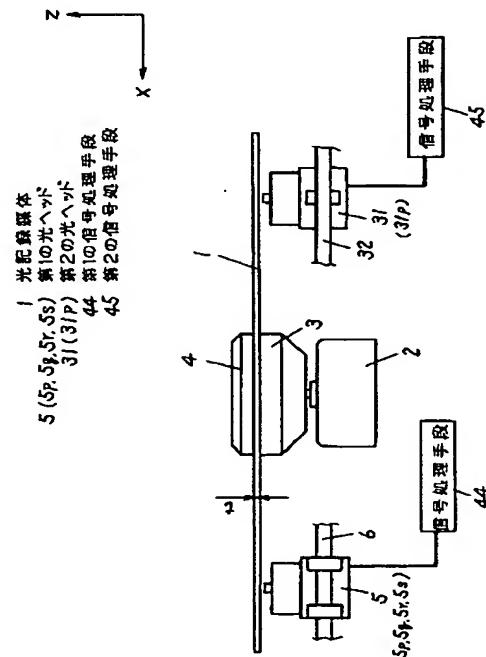
(74)代理人 弁理士 小綴治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】光記録再生装置

(57)【要約】

【目的】2つの光ヘッドを有する光記録再生装置において、例えば、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる光記録媒体の互換をとるため、何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッドの負担を軽減する。

【構成】 $t = t_1$ および $t = t_2$ の基材厚みを有するそれぞれ第1および第2の光記録媒体 1a、1b の再生可能な第1の光ヘッド5と、第1の光記録媒体 1a の再生および $t = t_1$ の基材厚みを有する第3の光記録媒体の再生または記録再生可能な第2の光ヘッド31を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の光記録媒体を少なくとも再生可能で、前記第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する第2の光記録媒体を少なくとも再生可能な第1の光ヘッドと、少なくとも前記第1の光記録媒体を含み基材の厚み t_1 を有する光記録媒体のみを少なくとも再生可能な第2の光ヘッドとを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項2】再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、前記第1の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ前記第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を再生可能な第2の光ヘッドとを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項3】再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、前記第1の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ前記第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を記録再生可能な第2の光ヘッドとを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項4】再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能で、前記第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ前記第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、前記第1の光記録媒体を再生可能で、前記第3の光記録媒体を記録再生可能な第2の光ヘッドとを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項5】第1の光ヘッドは、少なくとも2つの焦点位置を有し、第1の焦点は基材表面から厚み t_1 の位置にある面上に収束し、第2の焦点は基材表面から厚み t_2 の位置にある面上に収束するように設計されている対物レンズユニットを備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録再生装置。

【請求項6】対物レンズユニットは、少なくとも屈折型レンズ成分とホログラム成分の組み合わせからなる対物レンズユニットであることを特徴とする請求項5記載の光記録再生装置。

【請求項7】第1の光ヘッドは、第1および第2の光源と、前記第1および第2の光源からの光ビームを略同一光路に合成する光ビーム合成手段と、第1の光記録媒体に対しては前記第1の光源からの光ビームを収束させかつ第2の光記録媒体に対しては前記第2の光源からの光

ビームを収束させる収束光学系と、前記第1および第2の光記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録再生装置。

【請求項8】第1の光源から光ビーム合成手段までの光路長と、第2の光源から前記光ビーム合成手段までの光路長に光路差を設けたことを特徴とする請求項7記載の光記録再生装置。

【請求項9】第1の光ヘッドは、第1または第2の光源と光ビーム合成手段との間に設けた平行板ガラスとを備えたことを特徴とする請求項7記載の光記録再生装置。

【請求項10】第1の光ヘッドは、発光点が光軸方向に異なり光軸直交方向に近接する第1および第2の光源と、第1の光記録媒体に対しては前記第1の光源からの光ビームを収束させかつ第2の光記録媒体に対しては前記第2の光源からの光ビームを収束させる収束光学系と、前記第1および第2の光記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録再生装置。

【請求項11】第1の光ヘッドに接続された第1の信号処理手段と、第2の光ヘッドに接続された第2の信号処理手段とを備え、前記第1および第2の光ヘッドは共に記録または再生可能な位置に配設されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録再生装置。

【請求項12】第1または第2の光ヘッドのいずれか一方を選択的に記録または再生可能な位置に配設することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録再生装置。

【請求項13】第1および第2の光ヘッドを搭載した移動台を備え、前記移動台を駆動して前記第1または第2の光ヘッドのいずれか一方を選択的に記録または再生可能な位置に配設することを特徴とする請求項12記載の光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基材の厚みの異なる光記録媒体に記録または再生する光記録または再生装置（以下、簡単のため、単に光記録再生装置と呼ぶ）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図23～図25を用いて、半導体レーザを用いた一般的な従来の光記録再生装置について説明する。図23、24は、それぞれ、従来の光記録再生装置の概略側面図および光ヘッドの側面図であり、図25は対物レンズの開口数と光記録媒体の基材の厚み t との関係図である。

【0003】図23に示すように、201は光記録媒体で、螺旋状または同心円状の情報トラックが形成された光ディスクである。その基材は、無色透明のポリカーボ

ネート等の樹脂やガラスで形成され、その厚み t は、例えば、 $t = t_2$ (1.2 mm) になっている。203はターンテーブルで、ディスクモータ202の回転軸に固定され、光記録媒体201が同軸的に載置され、クランバ204でクランプされる。205は光ヘッドで、ガイド軸206等のガイド手段によりX方向に移動自在に構成され、駆動手段(図示せず)によりX方向に駆動される。218は信号処理手段で、光ヘッド205により光記録媒体201から再生された光信号を増幅し電気信号に変換して処理する電気回路である。

【0004】光ヘッド205は図24に詳細の構成を示しているように、光源としての半導体レーザ207から出射した光ビーム208は集光レンズ209により平行な光ビーム208となる。光ビーム208の一部(約50%)はビームスプリッタ210を透過して、反射ミラー211で光路を曲げられ対物レンズ212に入射する。対物レンズ212に入射した光ビーム208は結像点に絞り込まれ、光記録媒体201の情報トラックの記録面上に光スポット213を形成するように、駆動手段214で対物レンズ212が駆動される。次に、光記録媒体201で反射した光ビーム208は、再び対物レンズ212と反射ミラー211を通って、ビームスプリッタ210に入射する。光ビーム208の一部(約50%)は、ビームスプリッタ210で反射して、絞りレンズ215とシリンドリカルレンズ216を通り、光検出器217に受光される。光検出器217は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0005】このような構成の光記録再生装置に用いられる対物レンズ212は、光記録媒体201の基材の厚み t を考慮して作られており、基材の厚み t の異なる光記録媒体に対しては、球面収差が生じて再生ができない。従来、コンパクトディスクプレーヤやビデオディスクプレーヤ等に用いられる光記録媒体の基材の厚み t は全て1.2 mmであったため、1つの光ヘッド205でこれらの光記録媒体を再生することが可能であった。

【0006】一方、近年、より高密度化を図るために、対物レンズ212の開口数を大きくすることが検討されている。対物レンズ212の開口数を大きくすると光学的な分解能が向上し、記録または再生可能な周波数帯域を広げることができるが、光記録媒体201に傾きがあると、光スポット213のコマ収差が従来以上に増加する。このため、実用的には開口数を上げても結像性能が向上しないという問題がある。そこで、対物レンズ212の開口数を大きくしてもコマ収差が大きくならないように、基材の厚み t の薄い光記録媒体201を用いる試みがなされている。

【0007】光記録媒体201と対物レンズ212の傾きによるコマ収差は、光記録媒体201の基材の厚み t

を薄くすると図25のようになる。図25の横軸は光記録媒体201の基材の厚み t を、縦軸は開口数を表しており光記録媒体201と対物レンズ212が0.2°傾いた場合の、光スポット213の光強度分布のピーク値の劣化が等しくなる点を計算したものである。図25から開口数が0.5で基材の厚み t が1.2 mmの場合と、開口数が0.62で基材の厚み t が0.6 mmの場合は前記ピーク値の劣化がほぼ同等であることが判る。従って、開口数を大きくする場合、光記録媒体201の基材の厚み t を薄くすることにより、光記録媒体201の傾きにより発生するコマ収差を従来みなに抑えることができる。

【0008】ところで、基材の厚み t が1.2 mmの光記録媒体201は、既に、例えば、コンパクトディスクやレーザディスクまたは業務用画像ディスクやコンピュータ用データディスク等の形態で大きな市場を形成している。従って、基材の厚み t を薄くして記録密度等の向上により記録容量等を高性能化した光記録媒体201および光記録再生装置を新規に開発したり商品化する場合にも、従来の基材の厚み t が1.2 mmの光記録媒体201との互換性を再生または記録再生に関して確保することが非常に重要視されている。

【0009】しかし、光ヘッド205により基材の厚み t が薄い光記録媒体201を記録または再生可能となるよう対物レンズ212を構成すると、上記球面収差により基材の厚み t が従来の1.2 mmの光記録媒体201を再生することができない。

【0010】そのため、基材の厚み t が $t = t_1$ (例えば、0.6 mm) の第1の光記録媒体201aと、基材の厚み t が $t = t_2$ (例えば、1.2 mm) の第2の光記録媒体201bを1つの光記録再生装置で再生するには、対物レンズ212aを搭載し第1の光記録媒体201aを再生する光ヘッド205aと、対物レンズ212bを搭載し第2の光記録媒体201bを再生する光ヘッド205bが必要であった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例のような構成では、例えば、光源(半導体レーザ)207が壊れたりして、光ヘッド205aが機能しなくなった場合、基材の厚み $t = t_1$ の光記録媒体201aを再生できなくなるという課題を有していた。

【0012】本発明は上記課題に鑑み、第1の目的として、2つの光ヘッドを有する光記録再生装置において、基材の厚み t の異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも基材の厚み t が $t = t_1$ の第1の光記録媒体の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供するものである。

【0013】本発明は、第2の目的として、上記第1の目的に加えて、2つの光ヘッドを有する光記録再生装置

において、例えば、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる光記録媒体の互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッドの負担を軽減し、安価な光記録再生装置を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために本発明の第1の構成は、第1の光記録媒体を少なくとも再生可能で、第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する第2の光記録媒体を少なくとも再生可能な第1の光ヘッドと、少なくとも第1の光記録媒体を含み基材の厚み t_1 を有する光記録媒体のみを少なくとも再生可能な第2の光ヘッドとを備えたものである。

【0015】上記第2の目的を達成するために本発明の第2の構成は、再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、第1の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を再生可能な第2の光ヘッドとを備えたものである。

【0016】または、再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、第1の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を記録再生可能な第2の光ヘッドとを備えたものである。

【0017】または、再生専用の第1の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体の基材の厚み t_1 と異なる基材の厚み t_2 を有する再生専用の第2の光記録媒体を再生可能で、第1の光記録媒体と同じ基材の厚み t_1 を有しかつ第1の光記録媒体の反射率より低い反射率を有する記録可能な第3の光記録媒体を再生可能な第1の光ヘッドと、第1の光記録媒体を再生可能で、第3の光記録媒体を記録再生可能な第2の光ヘッドとを備えたものである。

【0018】

【作用】本発明は上記した第1の構成によって、第1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体に適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚み t の異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも第1の光記録媒体の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0019】本発明は上記した第2の構成によって、第

10 1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体および記録可能な第3の光記録媒体の両方が再生可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで反射率の低い第3の光記録媒体を再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる第1および第2の光記録媒体の再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的に工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0020】また、第1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体の再生および第3の光記録媒体の記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで第3の光記録媒体を記録することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる第1および第2の光記録媒体の再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0021】また、第1の光ヘッドを第1、第3および第2の光記録媒体のすべての再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体の再生および第3の光記録媒体の記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1および第3の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで第3の光記録媒体を記録することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる第1（第3）および第2の光記録媒体の再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0022】

【実施例】以下本発明の第1の実施例の光記録再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0023】図1～図5は本発明における第1の実施例の光記録再生装置を示し、図1は光記録再生装置の概略側面図で、図2は第1の光ヘッドの側面図で、図3は第1の光ヘッドの要部の側面図で、（a）は第1の光記録媒体を再生する場合で、（b）は第2の光記録媒体を再生する場合で、図4は第2の光ヘッドの側面図で、図5は動作のフローチャート図である。

【0024】まず、光記録再生装置全体の構成および動作を説明する。図1に示すように、1は光記録媒体で、螺旋状または同心円状の情報トラックが形成された光デ

7
ィスクである。その基材は、無色透明のポリカーボネート等の樹脂やガラスで形成されている。図2、図4に示すように、本実施例の光記録媒体1には、3つある。その第1は第1の光記録媒体1aで、基材の厚みtがt=t₁（例えば、従来の半分の0.6mm）で、後述する第2の光記録媒体1bより記録密度が高く、記録ビットがプリフォーマットされ反射率が高い（例えば、約80%）の再生専用の光ディスクである。その第2は第2の光記録媒体1bで、基材の厚みtがt=t₂（例えば、従来の1.2mm）で、第1の光記録媒体1aと同様に記録ビットがプリフォーマットされ反射率が高い（例えば、約80%）再生専用の光ディスクである。その第3は第3の光記録媒体1cで、第1の光記録媒体1aと同じ基材の厚みtがt=t₁（例えば、従来の半分の0.6mm）で、第2の光記録媒体1bより記録密度が高く、第1および第2の光記録媒体1a、1bより反射率が低い（例えば、約20%）の記録可能な例えば相変化型の光ディスクであり、この第3の光記録媒体1cは、例えば、従来の光記録再生装置で記録済みのデータを持っている。なお、相変化型や光磁気型の記録可能な光記録媒体の反射率に対して、記録ビットが予めプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体の反射率が高いことは、多くの公開特許や文献等で周知の事項である。

【0025】さらに、第1の光記録媒体1aには、2つある。その第1は第1の光記録媒体1a1で、例えばハイビジョン方式の画像信号等のように単位時間当たりの情報量が多く高転送レートが必要な情報信号を、例えば情報信号を内周側と外周側に分割して記録された高転送レートに対応したものである。その第2は第1の光記録媒体1a2で、例えばNTSC方式の画像信号等のように単位時間当たりの情報量が比較的少なく第1の光記録媒体1a1に比べ転送レートが低く、情報信号を分割することなく記録されたものである。

【0026】また、同様に、第3の光記録媒体1cにも、2つある。その第1は第3の光記録媒体1c1で、例えばハイビジョン方式の画像信号等のように単位時間当たりの情報量が多く高転送レートが必要な情報信号を、例えば情報信号を内周側と外周側に分割して記録された高転送レートに対応したものである。その第2は第3の光記録媒体1c2で、例えばNTSC方式の画像信号等のように単位時間当たりの情報量が比較的少なく第3の光記録媒体1c1に比べ転送レートが低く、情報信号を分割することなく記録されたものである。

【0027】3はターンテーブルで、ディスクモータ2の回転軸に固定され、光記録媒体1が同軸的に載置され、クランバ4でクランプされる。

【0028】5は第1の光ヘッドで、ガイド軸6等のガイド手段によりX方向に移動自在に構成され、駆動手段（図示せず）によりX方向に駆動される。44は第1の信号処理手段で、第1の光ヘッド5により第1および第

2の光記録媒体1a、1bから再生された光信号を増幅し電気信号に変換して処理する電気回路である。

【0029】31は第2の光ヘッドで、ガイド軸32等のガイド手段によりX方向に移動自在に構成され、駆動手段（図示せず）によりX方向に駆動される。45は第2の信号処理手段で、例えば、第2の光ヘッド31により第1および第3の光記録媒体1a、1cから再生された光信号を増幅し電気信号に変換して処理する電気回路である。

【0030】第1の光ヘッド5は図2に詳細の構成を示しているように、第1の光記録媒体1aを再生する場合には、低パワー（約5mW）の光源としての半導体レーザ7から出射した光ビーム8a（実線で示す）は集光レンズ9により平行な光ビーム8aとなる。光ビーム8aの一部（約50%）はビームスプリッタ10を透過して、反射ミラー11で光路を曲げられ対物レンズユニット12に入射する。図3(a)に示すように、対物レンズユニット12に入射した光ビーム8aの一部（約60%）は、透明基板18に同心円状に形成されたホログラム成分18pを透過（0次光）し、さらに屈折型レンズ成分としての対物レンズ19で結像点に絞り込まれ、第1の光記録媒体1aの情報トラックの記録面上に第1の焦点としての光スポット13aを形成するように、駆動手段14で対物レンズユニット12が駆動される。なお、対物レンズユニット12は、ホルダ20で対物レンズ19および透明基板18を保持して一体的に形成されている。次に、光ビーム8aの多く（例えば、約80%）は、第1の光記録媒体1aで反射し、再び対物レンズ19を通り、その一部（約60%）は、ホログラム成分18pを透過（0次光）し、反射ミラー11を通り、ビームスプリッタ10に入射する。光ビーム8aの一部（約50%）は、ビームスプリッタ10で反射して、絞りレンズ15とシリンドリカルレンズ16を通り、光検出器17に受光される。光検出器17は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、プッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0031】また、第1の光ヘッド5で第2の光記録媒体1bを再生する場合には、低パワー（約5mW）の光源としての半導体レーザ7から出射した光ビーム8b（破線で示す）は集光レンズ9により平行な光ビーム8bとなる。光ビーム8bの一部（約50%）はビームスプリッタ10を透過して、反射ミラー11で光路を曲げられ対物レンズユニット12に入射する。図3(b)に示すように、対物レンズユニット12に入射した光ビーム8bの一部（約40%）は、凹レンズ作用を持つように設計されたホログラム成分18pで回折（+1次回折光）し、さらに屈折型レンズ成分としての対物レンズ19で結像点に絞り込まれ、第2の光記録媒体1bの情報トラックの記録面上に第2の焦点としての光スポット1

3 b を形成するように、駆動手段 1 4 で対物レンズユニット 1 2 が駆動される。次に、光ビーム 8 b の多く（例えば、約 80%）は、第 2 の光記録媒体 1 b で反射し、再び対物レンズ 1 9 を通り、その一部（約 40%）は、ホログラム成分 1 8 p で再び回折（+1 次回折光）し、反射ミラー 1 1 を通って、ビームスプリッタ 1 0 に入射する。光ビーム 8 b の一部（約 50%）は、ビームスプリッタ 1 0 で反射して、絞りレンズ 1 5 とシリンドリカルレンズ 1 6 を通り、光検出器 1 7 に受光される。光検出器 1 7 は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。なお、ホログラム成分 1 8 p の外側の光ビームは基本的に透過（0 次光）するため、光スポット 1 3 b には結像しない。

【0032】第 2 の光ヘッド 3 1 は図 4 に詳細の構成を示しているように、第 1 または第 3 の光記録媒体 1 a、1 c を再生するため、低パワー（約 5 mW）の光源としての半導体レーザ 3 3 から出射した光ビーム 3 4 は集光レンズ 3 5 により平行な光ビーム 3 4 となる。光ビーム 3 4 の一部（約 50%）はビームスプリッタ 3 6 を透過して、反射ミラー 3 7 で光路を曲げられ対物レンズ 3 8 に入射する。対物レンズ 3 8 に入射した光ビーム 3 4 は結像点に絞り込まれ、第 1 または第 3 の光記録媒体 1 a、1 c の情報トラックの記録面上に光スポット 3 9 を形成するように、駆動手段 4 0 で対物レンズ 3 8 が駆動される。次に、光ビーム 3 4 は、第 1 の光記録媒体 1 a の場合、その多くを反射し（例えば、約 80%）、第 3 の光記録媒体 1 c の場合、その反射は少なく（例えば、約 20%）、反射した光ビーム 3 4 は、再び対物レンズ 3 8 と反射ミラー 3 7 を通って、ビームスプリッタ 3 6 に入射する。光ビーム 3 4 の一部（約 50%）は、ビームスプリッタ 3 6 で反射して、絞りレンズ 4 1 とシリンドリカルレンズ 4 2 を通り、光検出器 4 3 に受光される。光検出器 4 3 は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0033】次に、第 1 ～ 第 3 の光記録媒体 1 a、1 b、1 c の再生を行う動作を図 5 を用いて説明する。

【0034】光記録媒体 1 がローディング機構（図示せず）により案内され、ターンテーブル 3 に光記録媒体 1 が装着され、クランバ 4 でクランプされる。その後、光記録媒体 1 の最内周に第 1 の光ヘッド 5 を動かし、 $t = t_1$ にあわせてフォーカスサーボをかけ、さらにトラッキングサーボをかけて、情報信号を検出する。

【0035】次に、基材の厚みが $t = t_2$ かどうかを第 1 の光ヘッド 5 で判別する。判別方法は、例えば、第 1 および第 3 の光記録媒体 1 a、1 c の最内周のコントロール領域に光記録媒体 1 の種類判別情報をプリフォーマ

ットしておき、その種類判別情報を再生することにより第 1 または第 3 の光記録媒体 1 a、1 c を判別すればよい。この場合、この種類判別情報が再生できなければ（種類判別情報がない場合にも）、 $t = t_2$ と判別し、フォーカスサーボを $t = t_2$ にあわせ、第 2 の光記録媒体 1 b を第 1 の光ヘッド 5 で再生する。以下の光記録媒体 1 a、1 c の種類判別も、同様に行うことができる。

【0036】逆に、 $t = t_2$ でなければ、フォーカスサーボはそのままにし、第 1 の光記録媒体 1 a かどうかを判別する。そうであれば、さらに第 1 の光記録媒体 1 a 1 かどうかを判別する。そうであれば、第 1 の光記録媒体 1 a 1 の内周側および外周側をそれぞれ第 1 および第 2 の光ヘッド 5、3 1 で同時に再生して、その再生信号を合成して高転送レートの例えばハイビジョン方式の画像信号を再生する。この場合、当然、第 2 の光ヘッド 3 1 は、 $t = t_1$ にあわせてフォーカスサーボをかけ、さらにトラッキングサーボをかけて、情報信号を検出することは言うまでもない。以後の説明では、第 2 の光ヘッド 3 1 のこの動作は、自明であるので省略する。

【0037】第 1 の光記録媒体 1 a 1 でなければ、特殊処理（特殊再生）するかどうかを判別する。この特殊処理とは、独立に 2 系統の再生をしたり、一方の再生に連続して他方を再生して情報が離散的に存在する間欠情報の連続再生を可能にする機能である。この判別情報は、例えば、光記録再生装置を制御するコンピュータ等から得られる。特殊処理する場合には、第 1 の光記録媒体 1 a 2 を第 1 および第 2 の光ヘッド 5、3 1 の両方を使って特殊再生する。フローチャートを理解しやすくするため、図には記載していないが、一方が再生できなくなつた場合には、特殊処理しないモードへと移行する。

【0038】特殊処理しない場合には、第 1 の光記録媒体 1 a 2 を第 1 の光ヘッド 5 で再生する。再生できるかどうかを常に（または、一定間隔で）判別し、再生できていれば、そのまま第 1 の光ヘッド 5 で再生を続ける。再生できなくなれば、第 1 の光記録媒体 1 a 2 を第 2 の光ヘッド 3 1 で再生する。

【0039】第 1 の光記録媒体 1 a ではない場合には、第 3 の光記録媒体 1 c 1 かどうかを判別し、そうであれば、第 3 の光記録媒体 1 c 1 を排出する。なぜなら、第 1 の光ヘッド 5 は第 3 の光記録媒体 1 c 1 を再生できないので、第 3 の光記録媒体 1 c 1 を内周側と外周側で同時に再生できないからである。そうでなければ、第 3 の光記録媒体 1 c 2 を第 2 の光ヘッド 3 1 で再生する。

【0040】なお、図 5 では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第 1 ～ 第 3 の光記録媒体 1 a、1 b、1 c 以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0041】従って、第 1 の光ヘッド 5 を第 1 および第 2 の光記録媒体 1 a、1 b の両方に適応した互換ヘッドとし、第 2 の光ヘッド 3 1 を第 1 の光記録媒体 1 a に適

応した光ヘッドとすることによって、基材の厚み t が異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0042】また、第1の光ヘッド5は、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約10mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまう。

【0043】さらには、非常に精密なカッティングマシンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体（第3の光記録媒体1c）は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0044】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31を第1の光記録媒体1aおよび記録可能な第3の光記録媒体1cの両方が再生可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31で反射率の低い第3の光記録媒体1c2を再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる第1および第2の光記録媒体1a、1bの再生互換をとるため、光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド5）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0045】また、第1および第2の光ヘッド5、31に、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5、31を共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理（特殊再生）として、独立に2系統の再生が可能となり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもできる。

【0046】以下、本発明の第2～第9の実施例について第1の実施例と対比しながら説明する。従って、構

成、動作の説明および図面の符号等が第1の実施例と同様の場合には基本的に省略する。

【0047】まず、第2の実施例について説明する。第1の実施例では、図4に示すように、第2の光ヘッド31は、光源33は低パワー（例えば、約5mW）の半導体レーザを用い、ビームスプリッタ36を用いたが、第2の実施例では、図6に示すように、第2の光ヘッド31pは、光源33pとして、ある程度高パワー（例えば、約35mW）の半導体レーザを用い、偏光ビームスプリッタ44および1/4波長板45を用いている。この場合、光源33pからの光ビーム34pはP偏光で偏光ビームスプリッタ44に入射しこれを通過するようになっており、逆に1/4波長板45を往路と復路で通過した光ビーム34pは、S偏光で偏光ビームスプリッタ44に入射しこれに反射されるようになり、第3の光記録媒体1cの記録が可能となるよう光ビーム34pの伝達効率を向上させている。

【0048】また、第1～第3の光記録媒体1a、1b、1cの再生および記録の動作は、図7に示すように、第1の実施例（図5）と殆ど同様であるが、第3の光記録媒体1c1ではない場合に、第1の実施例では第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31で再生のみを行うが、本実施例では第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで記録または再生を行う。

【0049】なわ、図7では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第1～第3の光記録媒体1a、1b、1c以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0050】従って、第1の光ヘッド5を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚み t が異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0051】また、第1の光ヘッド5は、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料の状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、第3の光記録媒体1cの記録まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約70mW以上）のものに変えなければならなくなり、非常なコストアップになってしまう。

【0052】さらには、非常に精密なカッティングマシ

ンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体（第3の光記録媒体1c）は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0053】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および第3の光記録媒体1cの記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで第3の光記録媒体1cを記録することによって、比較的低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生互換をとるため、光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド5）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0054】また、第1および第2の光ヘッド5、31pに、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5、31pと共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理（特殊再生）として、独立に2系統の再生が可能となったり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもできる。

【0055】次に、第3の実施例を説明する。第2の光ヘッド31p（図6に示す）は、第2の実施例と基本的に同じなので説明を省略する。

【0056】第1の実施例では、図2、図3に示すように、第1の光ヘッド5は、ビームスプリッタ10を用いたが、第3の実施例では、図8、図9に示すように、第1の光ヘッド5pは、偏光ビームスプリッタ21および1/4波長板22を用いている。この場合、光源7からの光ビーム8aおよび8bはP偏光で偏光ビームスプリッタ21に入射しこれを通過するようになっており、逆に1/4波長板22を往路と復路で通過した光ビーム8aまたは8bはS偏光で偏光ビームスプリッタ21に入射しこれに反射されるようになっている。そのため、さらに、第3の光記録媒体1cの再生も可能となるよう光ビーム8aの伝達効率を向上させ、第1および第2の実施例の第1の光ヘッド5と同様の低パワー（約5mW）の光源を使用できるようにしている。

【0057】また、第1～第3の光記録媒体1a、1

b、1cの再生および記録の動作は、図10および図11に示すように、第1の実施例（図5）と第1の光記録媒体1aである場合までは同様であるので、その説明を省略する。

【0058】第1の光記録媒体1aでなければ、再生するかどうかを判別する。この判別情報は、例えば、光記録再生装置を制御するコンピュータ等から得られる。そうであれば、さらに第3の光記録媒体1c1かどうかを判別する。そうであれば、第3の光記録媒体1c1の内周側および外周側をそれぞれ第1および第2の光ヘッド5p、31pで同時に再生して、その再生信号を合成して高転送レートの例えばハイビジョン方式の画像信号を再生する。

【0059】第3の光記録媒体1c1でなければ、特殊処理するかどうかを判別する。この特殊処理とは、独立に2系統の再生または記録をしたり、一方の再生に連続して他方を再生して情報が離散的に存在する間欠情報の連続再生を可能にする機能である。この判別方法は、例えば、光記録再生装置を制御するコンピュータ等から得られる。特殊処理する場合には、第3の光記録媒体1c2を第1および第2の光ヘッド5p、31pの両方を使って特殊処理する。フローチャートを理解しやすくするため、図には記載していないが、一方が機能しなくなつた場合には、特殊処理しないモードへと移行する。

【0060】特殊処理しない場合には、第3の光記録媒体1c2を第1の光ヘッド5pで再生する。再生できるかどうかを常に（または、一定間隔で）判別し、再生できていれば、そのまま第1の光ヘッド5pで再生を続ける。再生できなくなれば、第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで再生する。

【0061】再生しない場合には、第3の光記録媒体1c1かどうかを判別し、そうであれば、第3の光記録媒体1c1を排出する。なぜなら、第1の光ヘッド5pは第3の光記録媒体1c1を記録できないので、第3の光記録媒体1c1を内周側と外周側を同時に記録できないからである。そうでなければ、第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで記録する。

【0062】なお、図10、11では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第1～第3の光記録媒体1a、1b、1c以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0063】従って、第1の光ヘッド5pを第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべてに適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1および第3の光記録媒体1a、1cに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体1の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなつても、少なくとも第1の光記録媒体1a2の再生および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0064】また、第1の光ヘッド5pは、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、光記録媒体の記録まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約70mW以上）のものに変えなければならなくなり、非常なコストアップになってしまふ。

【0065】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5pを第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべての再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および第3の光記録媒体1cの記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体1の互換を可能とし、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなつても、第1の光記録媒体1a2の再生および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで第3の光記録媒体1cを記録することによって、比較的低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生互換をとるため、光学的に工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド5p）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0066】また、第1および第2の光ヘッド5p、31pに、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5p、31pと共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1または第3の光記録媒体1c1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理（特殊再生）として、独立に2系統の再生が可能となつたり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもできる。さらに、第3の光記録媒体1c2が装着された時にも、特殊処理として、独立に2系統の再生が可能となつたり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもでき、第1の光ヘッド5pで再生しかつ独立に第2の光ヘッド31pで記録することもできる。

【0067】なお、第1～第3の実施例では、対物レンズユニット12にホログラム成分18pを付加するだけの非常に簡単な構成で、基材の厚みtが異なる光記録媒体の再生互換を達成できる。

【0068】また、第1～第3の実施例では、ホログラ

ム成分18pを凹レンズ作用を持つようにし、基材の厚みtがt=t1の光記録媒体のときには、その透過光（0次光）を利用し、基材の厚みtがt=t2の光記録媒体の時には、その+1次回折光を利用したが、逆に、ホログラム成分18pを凸レンズ作用を持つようにし、基材の厚みtがt=t1の光記録媒体のときには、その+1次回折光を利用し、基材の厚みtがt=t2の光記録媒体の時には、その透過光（0次光）を利用してもよい。

【0069】また、第1～第3の実施例では、ホログラム成分18pは、対物レンズ19とは別に、透明基板18上に形成し、対物レンズ19と透明基板18をホルダ20で一体的に保持したが、対物レンズと一体的に形成されればよく、例えば、対物レンズの+Z側または-Z側の表面に直接形成してもよい。

【0070】次に、第4～第6の実施例を説明する。基材の厚みtの異なる光記録媒体1に対応するため、第1～第3の実施例では、対物レンズユニット12にホログラム成分18pを持たせて対応したが、第4～6の実施例では、第1の光ヘッドを基本的に2つの光源で対応するものである。

【0071】まず、第4の実施例を説明する。第1の光ヘッド以外の部分は、基本的に第3の実施例と同様であり、その説明を省略する。図12を用いて、第1の光ヘッド5qを説明する。

【0072】第1の光源としての比較的低パワー（約10mW程度）の半導体レーザ57から出射した光ビーム58a（実線で示す）はP偏光で光ビーム合成手段としての偏光ビームスプリッタ59を直進し集光レンズ62により平行な光ビーム58aとなる。光ビーム58aの一部（約50%）はビームスプリッタ63で反射し、収束光学系としての対物レンズ64に入射する。対物レンズ64に入射した光ビーム58aは結像点に絞り込まれ、第1または第3の光記録媒体1a、1cの情報トラックの記録面上に光スポット65aを形成するように、駆動手段66で対物レンズ64が駆動される。次に、光ビーム58aは、第1の光記録媒体1aの場合、その多くが反射され（例えば、約80%）、第3の光記録媒体1cの場合、その反射は少なく（例えば、約20%）なり、反射した光ビーム58aは、再び対物レンズ64を通して、ビームスプリッタ63に入射する。その一部（約50%）は、ビームスプリッタ63を直進し、シリンドリカルレンズ67と絞りレンズ68とを通り、P偏光で偏光ビームスプリッタ69を直進、基材の厚みtがt=t1の光記録媒体（第1または第3の光記録媒体1a、1c）のための光検出器70に受光される。光検出器70は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0073】また、第1の光ヘッド5qは、第1の光源57とは、発光偏光方向が直交した第2の光源としての低パワー（約5mW）の半導体レーザ60を備えている。第2の光源60から光ビーム58b（破線で示す）は光路長を補正するための、平行板ガラス61を通過し、S偏光で光ビーム合成手段としての偏光ビームスプリッタ59に入射し反射した後、集光レンズ62により略平行な光ビーム58bとなる。光ビーム58bはビームスプリッタ63に入射し、その一部（約50%）は、対物レンズ64に入射する。対物レンズ64に入射した光ビーム58bは結像点に絞り込まれ、第2の光記録媒体1bの情報トラックの記録面上に光スポット65bを形成するように、駆動手段66で対物レンズ64が駆動される。次に、光ビーム58bは、その多く（例えば、約80%）が第2の光記録媒体1bで反射し、再び対物レンズ64を通って、ビームスプリッタ63に入射する。その一部（約50%）は、ビームスプリッタ63を直進し、シリンドリカルレンズ67と絞りレンズ68を通り、S偏光で偏光ビームスプリッタ69に入射し反射した後、基材の厚みtがt=t2の光記録媒体（第2の光記録媒体1b）のための光検出器71に受光される。光検出器71は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0074】第2の光源60から偏光ビームスプリッタ（光ビーム合成手段）59までの距離は、第1の光源57から偏光ビームスプリッタ59までの距離に対し、光路長を補正するための平行板ガラス61を用いることにより、第2の光記録媒体1b上での光スポット65bの集束度が再生に十分なほど向上するように補正されている。

【0075】従って、第1の光ヘッド5qを第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべてに適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1および第3の光記録媒体1a、1cに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体1の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも第1の光記録媒体1a2の再生および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0076】また、第1の光ヘッド5qは、第1および第2の光源57、60を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、光路中にビームスプリッタ63を用いているため、光ビームの伝達効率は従来のビームスプリッタを持たない光ヘッド（例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様の偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた伝達効率のよい光ヘッド）より

(10) 18

も悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、光記録媒体の記録まで可能にしようとすると、当然、第1の光源57を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約50mW以上）のものに変えなければならなくなり、非常なコストアップになってしまう。

【0077】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5qを第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべてが再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および第3の光記録媒体1cの記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1の光記録媒体1a2の再生および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで第3の光記録媒体1c2を記録することによって、比較的低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生互換をとるため、光学的に工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド5q）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0078】また、第1および第2の光ヘッド5q、31pに、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5q、31pと共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1または第3の光記録媒体1c1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理（特殊再生）として、独立に2系統の再生が可能となったり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもできる。さらに、第3の光記録媒体1c2が装着された時にも、特殊処理として、独立に2系統の再生が可能となったり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもでき、第1の光ヘッド5qで再生しつつ独立に第2の光ヘッド31pで記録することもできる。

【0079】次に、第5の実施例を説明する。第1の光ヘッド以外の部分は、基本的に第2の実施例と同様であり、その説明を省略する。図13を用いて、第1の光ヘッド5rを説明する。

【0080】図13において、第1の光源としての低パワー（約5mW）の半導体レーザ81から出射した光ビーム82a（実線で示す）の一部（約50%）は、光ビーム合成手段としてのビームスプリッタ83を通過し集光レンズ85により平行な光ビーム82aとなる。光ビーム82aは偏光ビームスプリッタ86にS偏光で入射することによりここで反射して、1/4波長板87を通り、対物レンズ88に入射する。対物レンズ88に入射

した光ビーム82aは結像点に絞り込まれ、第1の光記録媒体1aの情報トラックの記録面上に光スポット89aを形成するように、駆動手段90で対物レンズ88が駆動される。次に、光ビーム82aは、その多く（例えば、約80%）が第1の光記録媒体1aで反射し、再び対物レンズ88と1/4波長板87を通過、偏光ビームスプリッタ86に入射する。光ビーム82aは1/4波長板87の作用によりP偏光で偏光ビームスプリッタ86に入射しこれを直進して、シリンドリカルレンズ91と絞りレンズ92を通り、波長選択ミラー93を直進、第1の光記録媒体1aのための光検出器94に受光される。光検出器94は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、プッシュプル法によりトラッキング制御信号を検出するよう構成されている。

【0081】また、本第1の光ヘッド5rは、第2の光源として、第1の光源81とは発光波長が異なり、低パワー（約5mW）の半導体レーザ84を備えている。第2の光源84から出射した光ビーム82b（破線で示す）の一部（約50%）は光ビーム合成手段としてのビームスプリッタ83で反射され、集光レンズ85により略平行な光ビーム82bとなる。光ビーム82bは偏光ビームスプリッタ86にS偏光で入射することによりここで反射して、1/4波長板87を通り、対物レンズ88に入射する。対物レンズ88に入射した光ビーム82bは結像点に絞り込まれ、第2の光記録媒体1bの情報トラックの記録面上に光スポット89bを形成するように、駆動手段90で対物レンズ88が駆動される。次に、光ビーム82bは、その多く（例えば、約80%）が第2の光記録媒体1bで反射し、再び対物レンズ88と1/4波長板87を通過、偏光ビームスプリッタ86に入射する。光ビーム82bは1/4波長板87の作用によりP偏光で偏光ビームスプリッタ86に入射しこれを直進して、シリンドリカルレンズ91と絞りレンズ92を通り、波長選択ミラー93で反射、第2の光記録媒体1bのための光検出器95に受光される。光検出器95は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、プッシュプル法によりトラッキング制御信号を検出するよう構成されている。

【0082】第2の光源84からビームスプリッタ（光ビーム合成手段）83までの距離は、第1の光源81からビームスプリッタ83までの距離に対し、第2の光記録媒体1b上での光スポット89bの集束度が再生に十分なほど向上するように補正されている。

【0083】従って、第1の光ヘッド5rを第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体1の互換をとり、かつ一方の光ヘッ

ドが機能しなくなってしまっても、少なくとも第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0084】また、第1の光ヘッド5rは、第1および第2の光源81、84を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ビームスプリッタ83を用いているため、光ビームの伝達効率は従来のビームスプリッタを持たない光ヘッド（例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様の偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた伝達効率のよい光ヘッド）よりも悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料の状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、第3の光記録媒体1cの記録まで可能にしようとすると、当然、第1の光源81を低パワー（例えば、約5mW）のものから、相当高パワー（例えば、約50mW以上）のものに変えなければならなくなり、非常なコストアップになってしまふ。

【0085】さらには、非常に精密なカッティングマシンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体（第3の光記録媒体1c）は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0086】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5rを第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および第3の光記録媒体1cの記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで第3の光記録媒体1c2を記録することによって、比較的低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生互換をとるために、光学的に工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド5r）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0087】また、第1および第2の光ヘッド5r、31pに、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5r、31pを共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理（特殊再生）として、独立に2系統の再生が可能となったり、一方の再生に連続して、他方で

離れた情報トラックに再生することもできる。

【0088】次に、第6の実施例を説明する。第1の光ヘッド以外の部分は、基本的に第1の実施例と同様であり、その説明を省略する。図14を用いて、第1の光ヘッド5sを説明する。

【0089】図14において、第1の光源としての低パワー(約5mW)の半導体レーザ101から出射した光ビーム103a(実線で示す)の一部(約50%)は、ハーフミラー104の表面(ハーフミラー面)で反射し集光レンズ105により平行な光ビーム103aとなる。対物レンズ106に入射した光ビーム103aは結像点に絞り込まれ、第1の光記録媒体1aの情報トラックの記録面上に光スポット107aを形成するように、駆動手段108で対物レンズ106が駆動される。次に、光ビーム103aは、その多く(例えば、約80%)が第1の光記録媒体1aで反射し、再び対物レンズ106を通過、さらにその一部(約50%)は、ハーフミラー104の表面(ハーフミラー面)を通過し、偏光ビームスプリッタ面であるハーフミラー104の裏面にS偏光で入射することによりここで反射して、第1の光記録媒体1aのための光検出器109に受光される。光検出器109は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0090】また、本第1の光ヘッド5sは、第2の光源として、第1の光源101とは発光偏光方向が直交し、第1の光源101に対して光軸方向に偏位し光軸直交方向に近接した低パワー(約5mW)の半導体レーザ102を備えている。第2の光源102から出射した光ビーム103b(破線で示す)の一部(約50%)は、ハーフミラー104の表面(ハーフミラー面)で反射し、集光レンズ105により略平行な光ビーム103bとなる。対物レンズ106に入射した光ビーム103bは結像点に絞り込まれ、第2の光記録媒体1bの情報トラックの記録面上に光スポット107bを形成するように、駆動手段108で対物レンズ106が駆動される。次に、光ビーム103bは、その多く(例えば、約80%)が第2の光記録媒体1bで反射し、再び対物レンズ106を通過、さらにその一部(約50%)は、ハーフミラー104の表面(ハーフミラー面)を通過し、偏光ビームスプリッタ面であるハーフミラー104の裏面にP偏光で入射することによりここで通過し、第2の光記録媒体1bのための光検出器110に受光される。光検出器110は、再生信号を検出すると共に、いわゆる非点収差法によりフォーカス制御信号を、ブッシュブル法によりトラッキング制御信号を検出するように構成されている。

【0091】第2の光源102からハーフミラー(光ビーム合成手段)104の表面(ハーフミラー面)までの

距離は、第1の光源101からハーフミラー104の表面(ハーフミラー面)までの距離に対し、第2の光記録媒体1b上での光スポット107bの集束度が再生に十分なほど向上するように補正されている。

【0092】従って、第1の光ヘッド5sを第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31を第1の光記録媒体1aに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体1の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなても、少なくとも第1の光記録媒体1aの再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0093】また、第1の光ヘッド5sは、第1および第2の光源101、102を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体(第1および第2の光記録媒体1a、1b)の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ハーフミラー104はその表面にハーフミラー面を持つため、光ビームの伝達効率は従来のハーフミラー面を持たない光ヘッド(例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様に偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた光ヘッド)よりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、光源101を低パワー(例えば、約5mW)のものから、より高パワー(例えば、約10mW)のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまう。

【0094】さらには、非常に精密なカッティングマシンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体30(第1および第2の光記録媒体1a、1b)に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体(第3の光記録媒体1c)は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0095】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5sを第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31を第1の光記録媒体1aおよび記録可能な第3の光記録媒体1cの両方が再生可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなても、第1の光記録媒体1aの再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31で反射率の低い第3の光記録媒体1cを再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1および第2の光記録媒体1a、1bの再生互換をとるため、光学的に工夫が必要な互換ヘッド(第1の光ヘッド5s)の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0096】また、第1および第2の光ヘッド5s、3

1に、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッド5s、31と共に再生可能な位置に配設することにより、第1の光記録媒体1a1が装着された時には、例えば、高転送レートが必要なハイビジョン方式の画像情報等の再生に有効である。また、第1の光記録媒体1a2が装着された時には、特殊処理(特殊再生)として、独立に2系統の再生が可能となったり、一方の再生に連続して、他方で離れた情報トラックに再生することもできる。

【0097】なお、第1～第6の実施例における第1および第2の光ヘッドの組合せは、第1～第6の実施例に示したものだけではなく、必要に応じて適宜変更可能である。

【0098】最後に、第7～第9の実施例を説明する。第1～第6の実施例では、図1に示すように、第1および第2の光ヘッド5(5p、5q、5r、5s)、31(31p)に、それぞれ第1および第2の信号処理手段44、45を接続し、第1および第2の光ヘッドと共に再生可能な位置に配設したが、第7～第9の実施例では、図15～図17に示すように、第1の光ヘッド5(5p、5q、5r、5s)をそのガイド手段(ガイド軸6等)および駆動手段とともに移動台123に搭載し、第2の光ヘッド31(31p)をそのガイド手段(ガイド軸32等)および駆動手段とともに移動台123に第1の光ヘッドと直交するように搭載し、移動台123を移動台駆動手段としてのアクチュエータ122で駆動可能に構成することにより、標準状態(図16)では第1の光ヘッドを使用し、オプション状態(図17)では第2の光ヘッドを使用するようとする。

【0099】また、第7～第9の実施例では、図18に示すように、光記録媒体1の操作性および傷、指紋等に対する保護の観点から、光記録媒体1は光ディスクカートリッジ131に収納され、光記録媒体1は、光ディスクカートリッジ131と共に光記録再生装置に装着されるように構成されている。この光ディスクカートリッジ131は、従来から使用されているものと同様に、図中+X側にのみ光ヘッドが挿入可能になる開口穴131pが形成されている。また、図中-X側に、光記録媒体1の種類判別をするための識別穴131qが形成されている。識別穴131qは、例えば、3つの穴の有無を選択的に変えて種類判別するものであり、例えば、光記録媒体1の図中+Z側の面と-Z側の面の両方が判別できるように図中-Y側と+Y側にX軸に対して回転対称となるように構成する。

【0100】まず、第7の実施例における第1～第3の光記録媒体1a、1b、1cの再生を行う動作を図19を用いて説明する。

【0101】初めに、移動台駆動手段(アクチュエータ)122で移動台123を駆動して、標準状態(図16)すなわち第1の光ヘッド5(または5s)が使用可

能な状態にする。ついで、光ディスクカートリッジ131と共に光記録媒体1がローディング機構(図示せず)により案内され、ターンテーブル3に光記録媒体1が装着され、クランバ4でクランプされる。この時、光ディスクカートリッジ131に形成された識別穴131qを光記録再生装置に配設された例えばマイクロスイッチのような識別手段(図示せず)で光記録媒体1の種類を判別する。

【0102】なお、光記録再生装置は、光ディスクカートリッジ131に収納された光記録媒体1のみならず、裸のままの光記録媒体1の両方を装着可能に構成することができるが、このように構成した場合には、裸のままの光記録媒体1は、識別穴131q(例えば、3つとも)すべてが存在する場合として種類判別すればよい。すなわち、光記録媒体1の種類判別は、光記録媒体1の装着とほぼ同時に行うことができる。

【0103】次に、第2の光記録媒体1bであれば、第1の光ヘッド5(5s)のフォーカスサーボをt=t2にあわせ、トラッキングサーボをかけて、第2の光記録媒体1bを第1の光ヘッド5(5s)で再生する。

【0104】逆に、第2の光記録媒体1bでなければ、第1の光ヘッド5(5s)のフォーカスサーボをt=t1にあわせ、トラッキングサーボをかける。

【0105】次に、第1の光記録媒体1aであれば、さらに第1の光記録媒体1a1かどうかを判断し、そうであれば、高転送レート対応の第1の光記録媒体1a1を排出する。第1の光記録媒体1a1でなければ、第1の光記録媒体1a2を第1の光ヘッド5(5s)で再生する。再生できるかどうかを常に(または、一定間隔で)判別し、再生できていれば、そのまま第1の光ヘッド5(5s)で再生を続ける。再生できなくなれば、移動台駆動手段122で移動台123を駆動して、オプション状態(図17)すなわち第2の光ヘッド31が使用可能な状態にし、第1の光記録媒体1a2を第2の光ヘッド31で再生する。

【0106】逆に、第1の光記録媒体1aでなければ、移動台駆動手段122で移動台123を駆動して、オプション状態(図17)すなわち第2の光ヘッド31が使用可能な状態にする。さらに、高転送レート対応の第3の光記録媒体1c1であれば、第3の光記録媒体1c1を排出する。第3の光記録媒体1c1でなければ、第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31で再生する。

【0107】なお、図19では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第1～第3の光記録媒体1a、1b、1c以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0108】従って、第1の光ヘッド5(5s)を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31を第1の光記録媒体1aに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚

み t が異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、少なくとも第1の光記録媒体1a 2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0109】また、第1の光ヘッド5は、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約10mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0110】また、同様に、第1の光ヘッド5sは、第1および第2の光源101、102を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ハーフミラー104はその表面にハーフミラー一面を持つため、光ビームの伝達効率は従来のハーフミラー一面を持たない光ヘッド（例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様に偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた光ヘッド）よりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、光源101を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約10mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0111】さらには、非常に精密なカッティングマシンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体（第3の光記録媒体1c）は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0112】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5（5s）を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31を第1の光記録媒体1aおよび記録可能な第3の光記録媒体1cの両方が再生可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体1a 2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31で反射率の低い第3の光記録媒体1c 2を再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚み t の異なる第1および第2の光記録媒体1a、1bの再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要となる互

換ヘッド（第1の光ヘッド5、5s）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0113】次に、第8の実施例の動作を図20を用いて説明する。第8の実施例における第1～第3の光記録媒体1a、1b、1cの再生または記録を行う動作の説明は、図20に示すように、第7の実施例（図19）と殆ど同様であるが、第3の光記録媒体1c1ではない場合に、第7の実施例では第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31で再生のみを行うが、本実施例では第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで記録または再生を行う。

【0114】なお、図20では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第1～第3の光記録媒体1a、1b、1c以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0115】従って、第1の光ヘッド5（5r）を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚み t が異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、少なくとも第1の光記録媒体1a 2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0116】また、第1の光ヘッド5は、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約10mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0117】また、同様に、第1の光ヘッド5rは、第1および第2の光源81、84を利用して、基材の厚み t が異なる光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ビームスプリッタ83を持つため、光ビームの伝達効率は従来のビームスプリッタを持たない光ヘッド（例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様に偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた光ヘッド）よりも悪くなる。そのため、反射率の低い第3の光記録媒体1cの再生まで可能にしようとすると、当然、第1の光源81を低パワー（例えば、約5mW）のものから、より高パワー（例えば、約10mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0118】さらには、非常に精密なカッティングマシンやインジェクションマシン等の製造設備のもとで記録

データがプリフォーマットされた再生専用の光記録媒体（第1および第2の光記録媒体1a、1b）に比べ、市販される光記録再生装置で記録される光記録媒体（第3の光記録媒体1c）は、再生時における光スポットと情報トラックとのいわゆるトラックずれや光スポットと記録面との焦点ずれの許容値が相当きびしくなるなど、技術的に高度なものが必要になる。

【0119】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5（5r）を第1および第2の光記録媒体1a、1bの両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および記録可能な第3の光記録媒体1cの記録再生が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体1a2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで反射率の低い第3の光記録媒体1c2を再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1および第2の光記録媒体1a、1bの再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要となる互換ヘッド（第1の光ヘッド5、5r）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0120】次に、第9の実施例の動作を図21、図22を用いて説明する。第9の実施例における第1～第3の光記録媒体1a、1b、1cの再生または記録を行う動作の説明は、図21に示すように、第7の実施例（図19）と第1の光記録媒体1aである場合までは基本的に同様であるので、その説明を省略する。

【0121】第1の光記録媒体1aでない場合、さらに高転送レート対応の第3の光記録媒体1c1か判断し、そうであれば、第3の光記録媒体1c1を排出する。第3の光記録媒体1c1でなければ、再生するかどうか判別する。この判別情報は、例えば、光記録再生装置を制御するコンピュータ等から得られる。

【0122】再生する場合、第3の光記録媒体1c2を第1の光ヘッド5p（5q）で再生する。再生できるかどうかを常に（または、一定間隔で）判別し、再生できていれば、そのまま第1の光ヘッド5p（5q）で再生を続ける。再生できなくなれば、移動台駆動手段122で移動台123を駆動して、オプション状態（図17）すなわち第2の光ヘッド31pが使用可能な状態にし、第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで再生する。

【0123】逆に、再生しない場合、移動台駆動手段122で移動台123を駆動して、オプション状態（図17）すなわち第2の光ヘッド31pが使用可能な状態にし、第3の光記録媒体1c2を第2の光ヘッド31pで記録する。

【0124】なお、図21、図22では、フローチャート図を理解しやすくするため、記載していないが、第1

10

20

30

40

50

～第3の光記録媒体1a、1b、1c以外の光記録媒体の場合にはその光記録媒体を排出する。

【0125】従って、第1の光ヘッド5p（5q）を第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべてに適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1および第3の光記録媒体1a、1cに適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、少なくとも第1の光記録媒体1a2および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0126】また、第1の光ヘッド5pは、ホログラム成分18pの0次光と+1次回折光の性質を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ホログラム成分18pを用いているため、光ビームの伝達効率は従来の光ヘッドよりも悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、光記録媒体の記録まで可能にしようとすると、当然、光源7を低パワー（例えば、約5mW）のものから、相当高パワー（例えば、約70mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0127】また、同様に、第1の光ヘッド5qは、第1および第2の光源57、60を利用して、基材の厚みtが異なる光記録媒体（第1、第3の光記録媒体1a、1cと第2の光記録媒体1b）の再生を可能にするという大きな技術的効果をもっているが、ビームスプリッタ59を持つため、光ビームの伝達効率は従来のビームスプリッタを持たない光ヘッド（例えば、図6に示す第2の光ヘッド31pと同様に偏光ビームスプリッタと1/4波長板を用いた光ヘッド）よりも悪くなる。そのため、周知のように、記録は熱的に材料状態を変えて行うので、高パワーを必要とし、光記録媒体の記録まで可能にしようとすると、当然、第1の光源57を低パワー（例えば、約5mW）のものから、かなり高パワー（例えば、約50mW）のものに変えなければならなくなり、コストアップになってしまふ。

【0128】そのため、本実施例では、第1の光ヘッド5p（5q）を第1、第2、第3の光記録媒体1a、1b、1cのすべての再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッド31pを第1の光記録媒体1aの再生および記録可能な第3の光記録媒体1cの記録再生が可能な光ヘッドとすることによって、一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体1a2および第3の光記録媒体1c2の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッド31pで第3の光記録媒体1c2を記録することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1、第3の光記録媒体1

a、1c および第2の光記録媒体1bの再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要となる互換ヘッド（第1の光ヘッド5p、5q）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0129】また、従来から、光ディスクカートリッジは、図18と同様に図中+X側にのみ光ヘッド挿入用の開口穴131pが形成されているので、本第7～第9の実施例ではこの従来から使用せってきた光ディスクカートリッジをそのまま使用することができ、従来の光記録媒体1と新規な光記録媒体1の互換をより平易にとることができ。

【0130】また、本発明は、第1～第9の実施例で説明した内容に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0131】

【発明の効果】以上のように本発明は、第1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方に適応した互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体に適応した光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、少なくとも第1の光記録媒体の再生を可能にし、信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0132】また、本発明は、第1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体および記録可能な第3の光記録媒体の両方が再生可能な光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで反射率の低い第3の光記録媒体を再生することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1および第2の光記録媒体の再生互換をとるために、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【0133】また、本発明は、第1の光ヘッドを第1および第2の光記録媒体の両方の再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体の再生および第3の光記録媒体の記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで第3の光記録媒体を記録することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1および第2の光記録媒体の再生互換をとるために、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提

供できる。

【0134】また、本発明は、第1の光ヘッドを第1、第3および第2の光記録媒体のすべての再生が可能な互換ヘッドとし、第2の光ヘッドを第1の光記録媒体の再生および第3の光記録媒体の記録再生の両方が可能な光ヘッドとすることによって、基材の厚みtが異なる光記録媒体の互換をとり、かつ一方の光ヘッドが機能しなくなってしまっても、第1および第3の光記録媒体の再生を可能にし、伝達効率のよい第2の光ヘッドで第3の光記録媒体を記録することによって、低パワーの光源の使用を可能としたりするなど、基材の厚みtの異なる第1（第3）および第2の光記録媒体の再生互換をとるため、従来の光ヘッド以上に何等かの光学的な工夫が必要な互換ヘッド（第1の光ヘッド）の負担を軽減し、安価で信頼性の高い光記録再生装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1～第6の実施例における光記録再生装置の概略側面図

【図2】本発明の第1、第2、第7および第8の実施例における第1の光ヘッドの側面図

【図3】同実施例における第1の光ヘッドの要部の側面図

【図4】本発明の第1、第6および第7の実施例における第2の光ヘッドの側面図

【図5】本発明の第1および第6の実施例における動作のフローチャート

【図6】本発明の第2～第5、第8および第9の実施例における第2の光ヘッドの側面図

【図7】本発明の第2および第5の実施例における動作のフローチャート

【図8】本発明の第3および第9の実施例における第1の光ヘッドの側面図

【図9】同実施例における第1の光ヘッドの要部の側面図

【図10】本発明の第3および第4の実施例における動作の一部のフローチャート

【図11】同実施例における動作の一部のフローチャート

【図12】本発明の第4および第9の実施例における第1の光ヘッドの側面図

【図13】本発明の第5および第8の実施例における第1の光ヘッドの側面図

【図14】本発明の第6および第7の実施例における第1の光ヘッドの側面図

【図15】本発明の第7～第9の実施例における光記録再生装置の概略側面図

【図16】同実施例における光記録再生装置の標準状態の概略平面図

【図17】同実施例における光記録再生装置のオプション状態の概略平面図

【図18】従来および本発明の第7～第9の実施例における光ディスクカートリッジの斜視図

【図19】本発明の第7の実施例における動作のフローチャート

【図20】本発明の第8の実施例における動作のフローチャート

【図21】本発明の第9の実施例における動作の一部のフローチャート

【図22】同実施例における動作の一部のフローチャート

【図23】従来の光記録再生装置の概略側面図

【図24】同従来の光ヘッドの側面図

【図25】対物レンズの開口数と光記録媒体の基材の厚みとの関係図

【符号の説明】

1 光記録媒体

1 a 第1の光記録媒体

1 b 第2の光記録媒体

1 c 第3の光記録媒体

5 (5p, 5q, 5r, 5s) 第1の光ヘッド

*12 対物レンズユニット

13a 第1の焦点（光スポット）

13b 第2の焦点（光スポット）

18p ホログラム成分

19 屈折型レンズ成分（対物レンズ）

31 (31p) 第2の光ヘッド

44 第1の信号処理手段

45 第2の信号処理手段

57 (81, 101) 第1の光源

10 59 側光ビームスプリッタ（光ビーム合成手段）

60 (84, 102) 第2の光源

61 平行板ガラス

64 (88, 106) 対物レンズ（収束光学系）

70, 71 (94, 95, 109, 110) 光検出器

83 ビームスプリッタ（光ビーム合成手段）

104 ハーフミラー（光ビーム合成手段）

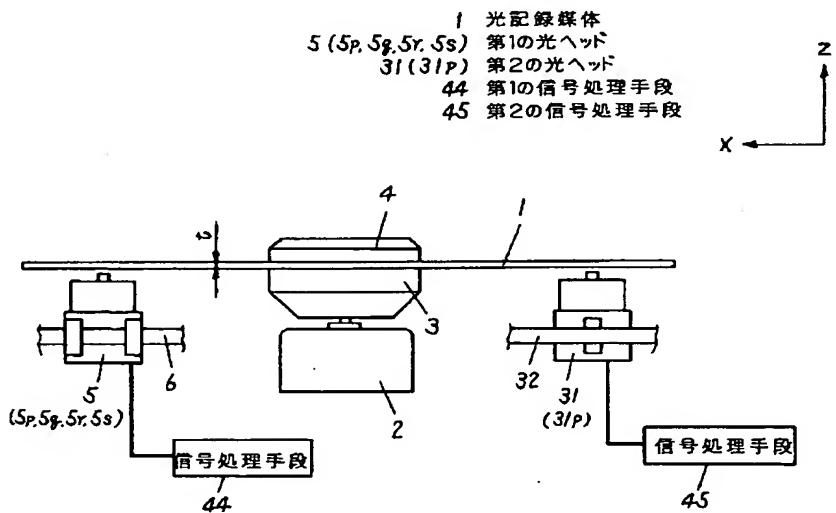
121 信号処理手段

122 アクチュエータ（移送台駆動手段）

123 移動台

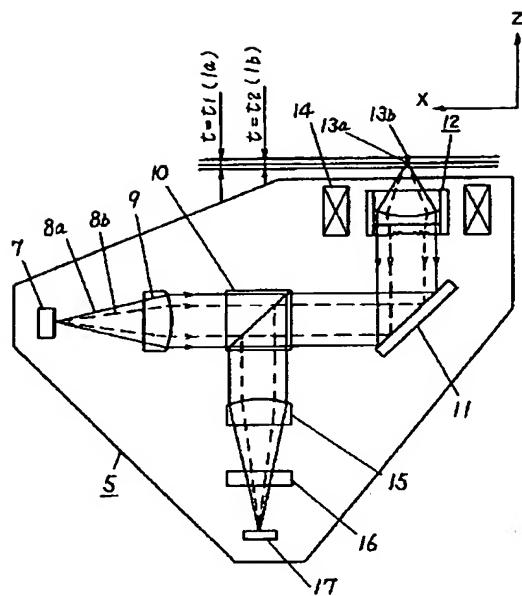
*20

【図1】



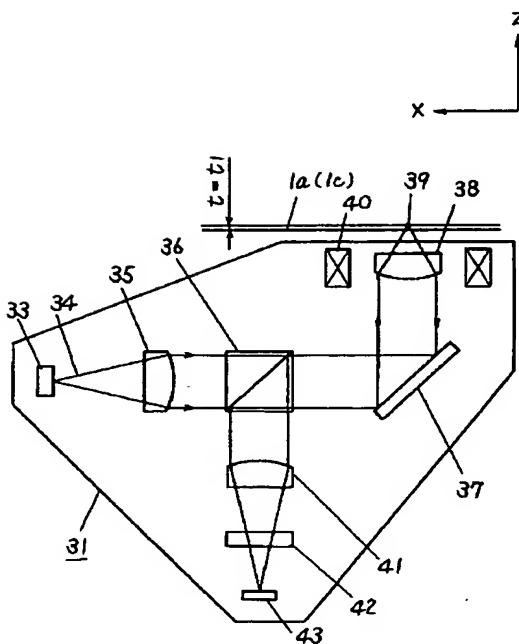
【図2】

1a 第1の光記録媒体
1b 第2の光記録媒体
12 第1の光ヘッド
12' 対物レンズユニット
13a 第1の焦点(光スポット)
13b 第2の焦点(光スポット)



【図4】

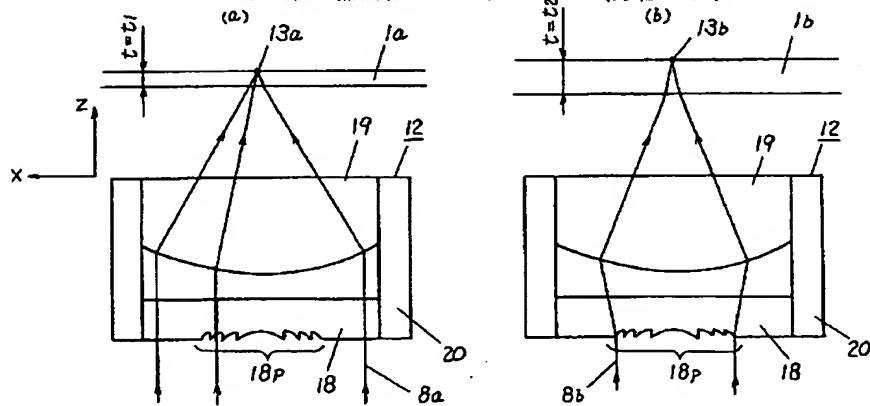
1a 第1の光記録媒体
1c 第3の光記録媒体
31 第2の光ヘッド



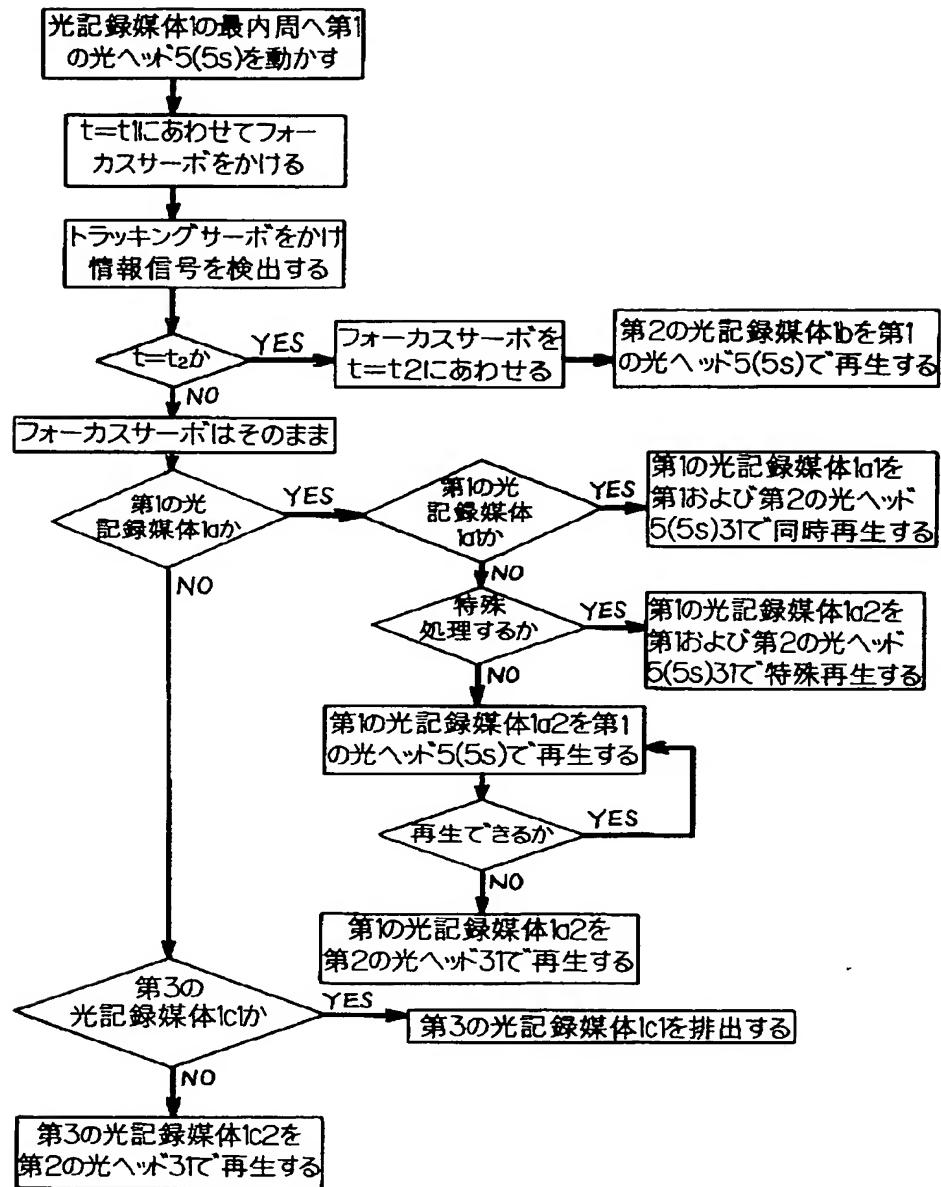
【図3】

1a 第1の光記録媒体
1b 第2の光記録媒体
12 対物レンズユニット
13a 第1の焦点(光スポット)

13b 第2の焦点(光スポット)
18p ホログラム成分
19 凹折型レンズ成分
(対物レンズ)

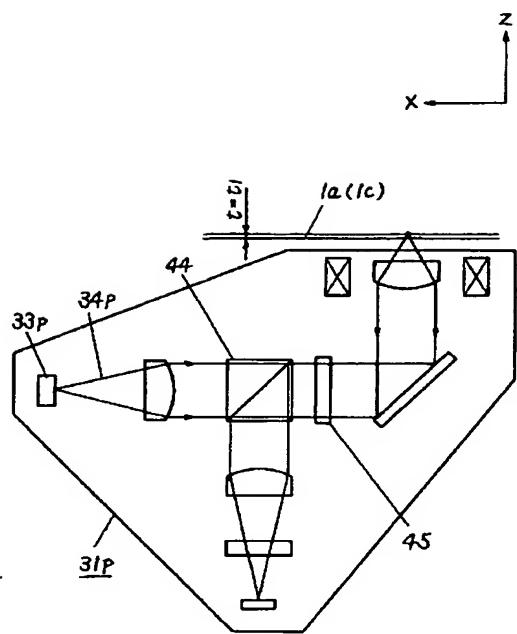


【図5】



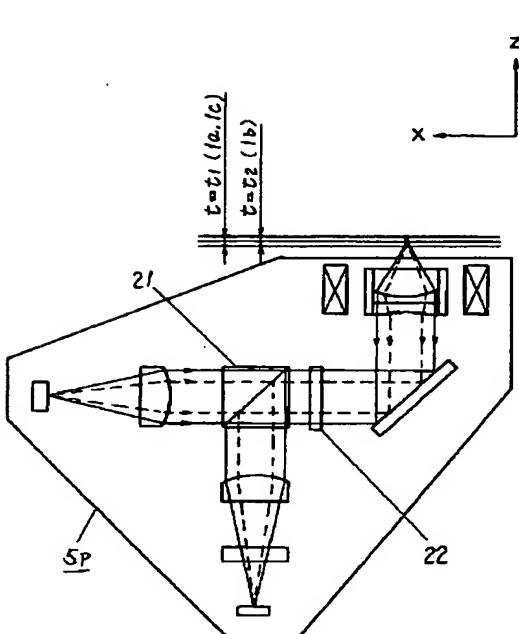
【図6】

la 第1の光記録媒体
 lc 第3の光記録媒体
 $3P$ 第2の光ヘッド



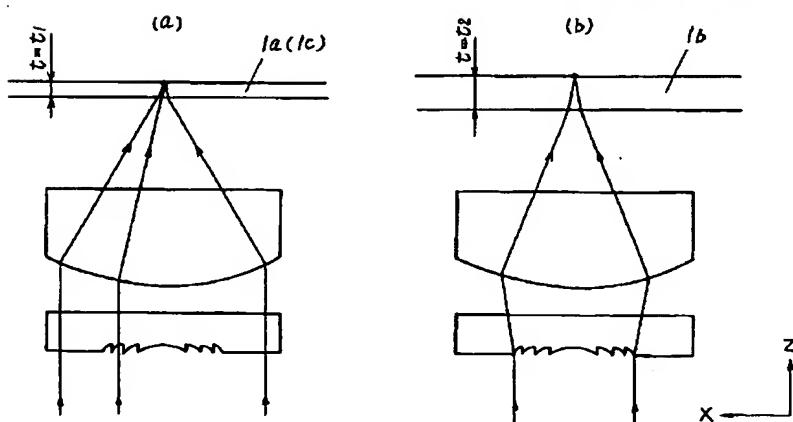
【図8】

la 第1の光記録媒体
 lb 第2の光記録媒体
 lc 第3の光記録媒体
 $5P$ 第1の光ヘッド

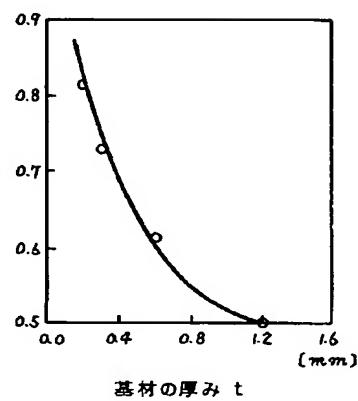


【図9】

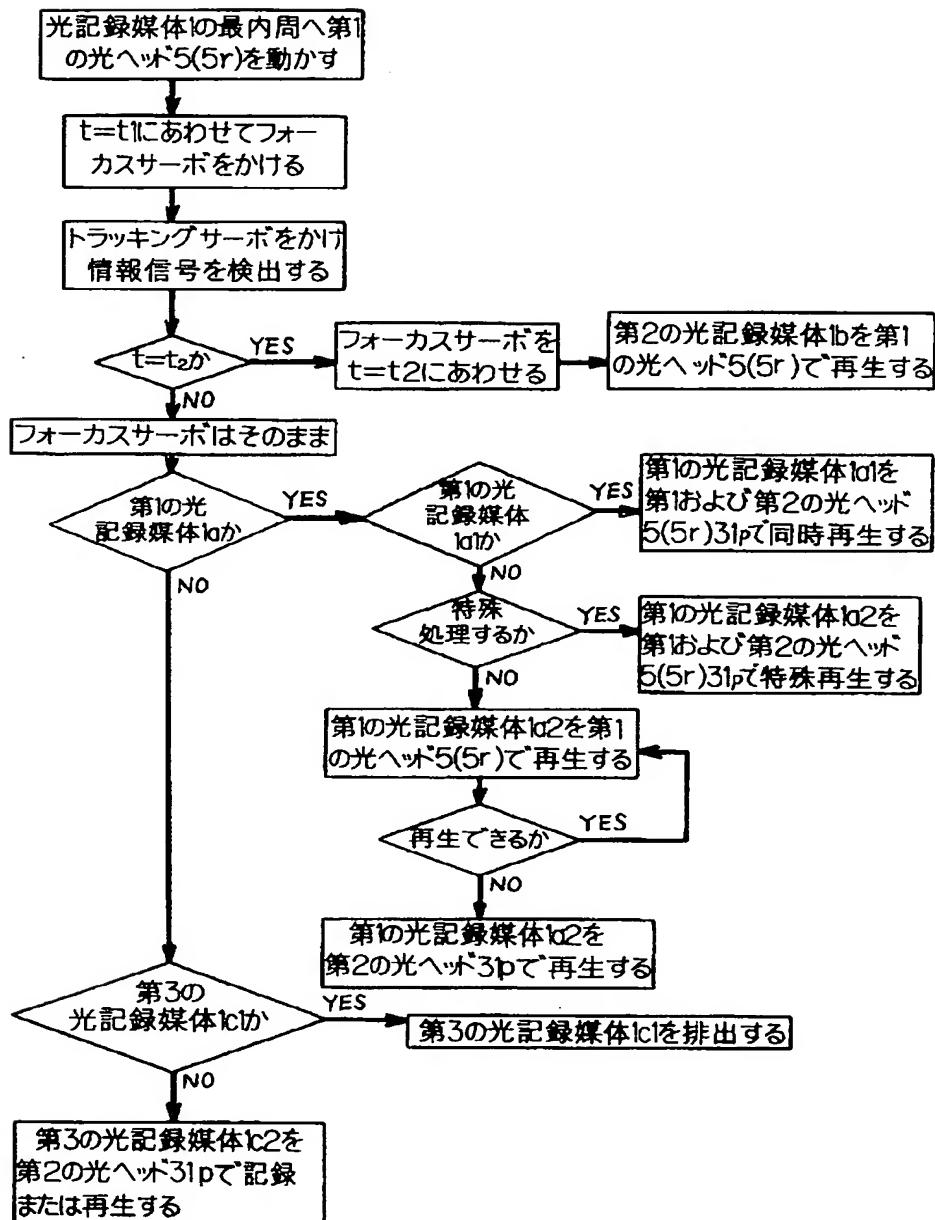
la 第1の光記録媒体
 lb 第2の光記録媒体
 lc 第3の光記録媒体



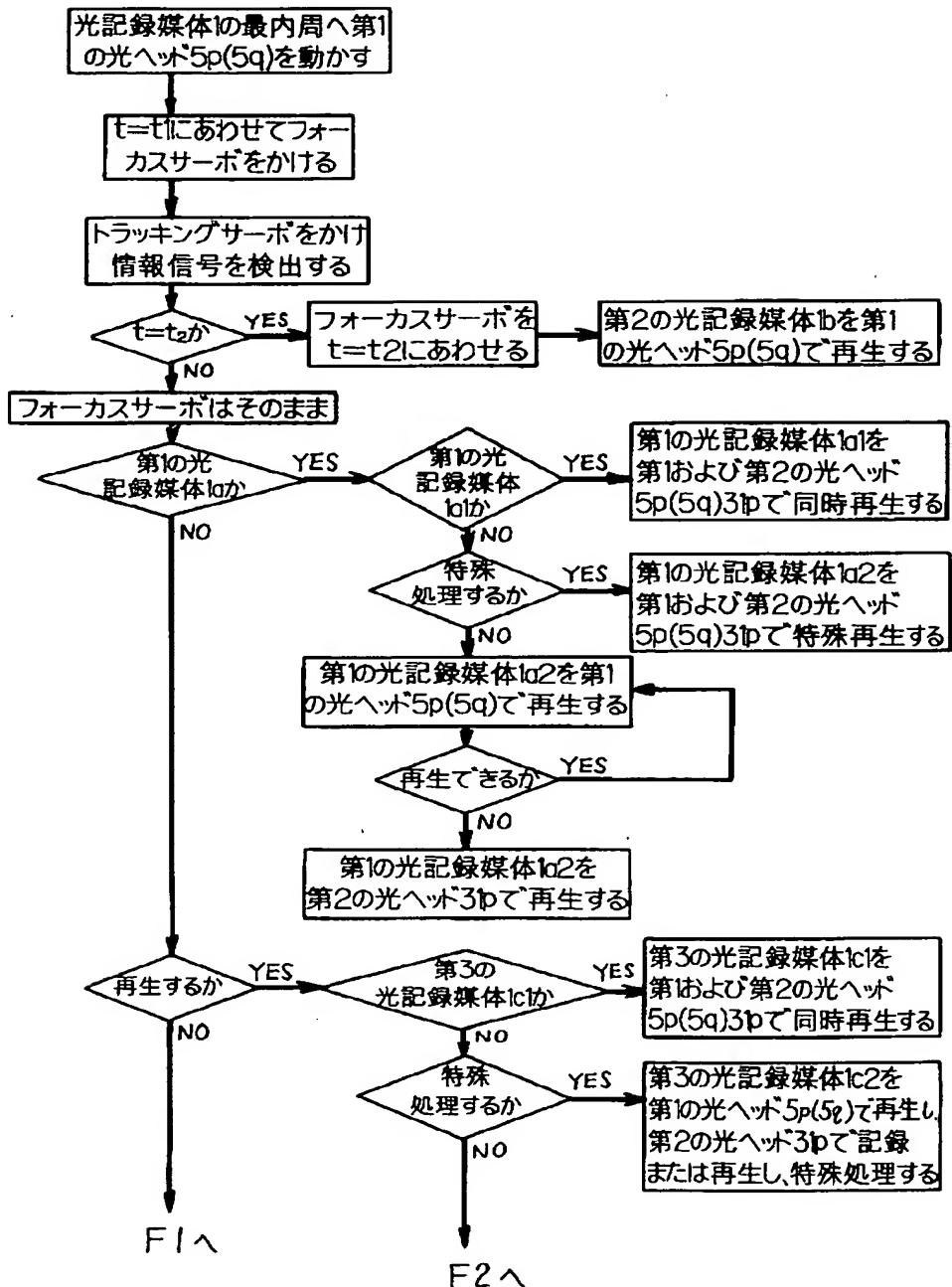
【図25】



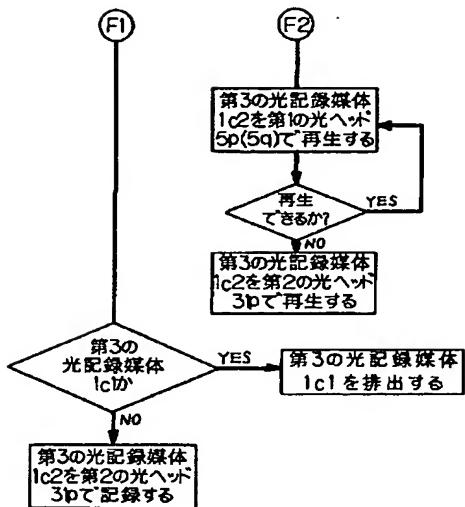
【図7】



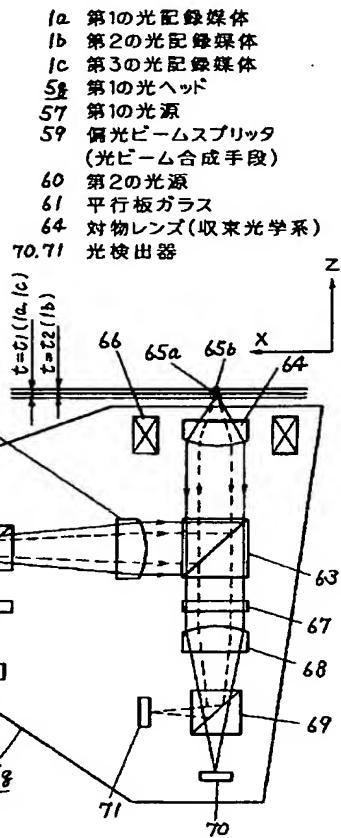
【図10】



【図11】

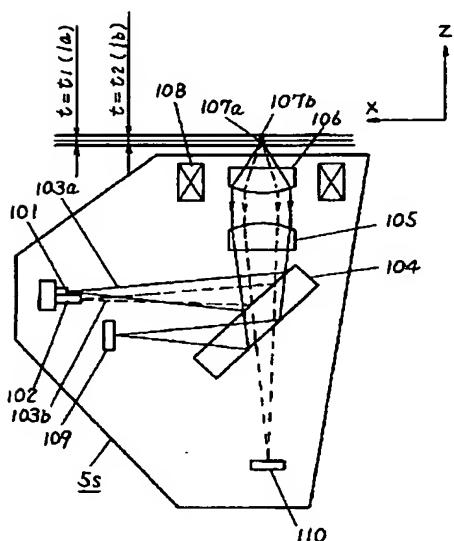


【図12】

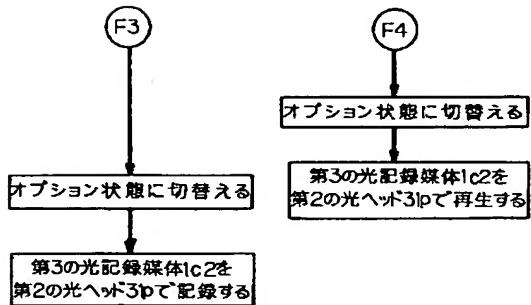


【図14】

1a 第1の光記録媒体
1b 第2の光記録媒体
5s 第1の光ヘッド
101 第1の光源
102 第2の光源
104 ハーフミラー(光ビーム合成手段)
106 対物レンズ(収束光学系)
109,110 光検出器

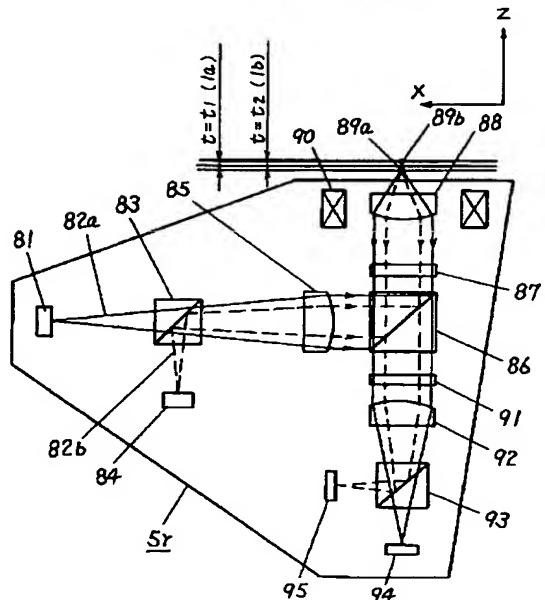


【図22】



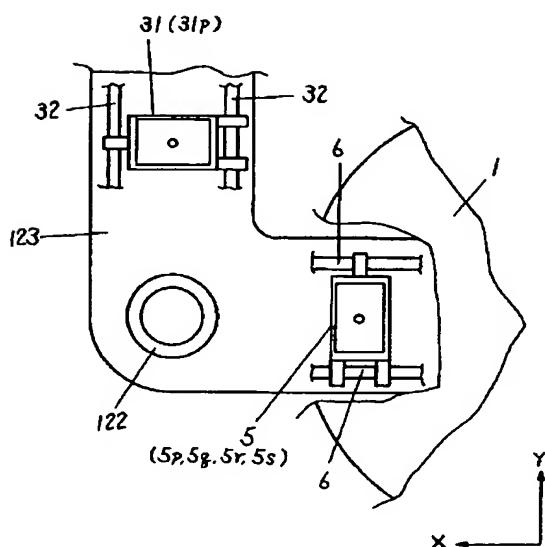
【図13】

1a 第1の光記録媒体
 1b 第2の光記録媒体
 5r 第1の光ヘッド
 81 第1の光源
 83 ビームスプリッタ
 (光ビーム合成手段)
 84 第2の光源
 88 対物レンズ(収束光学系)
 94,95 光検出器



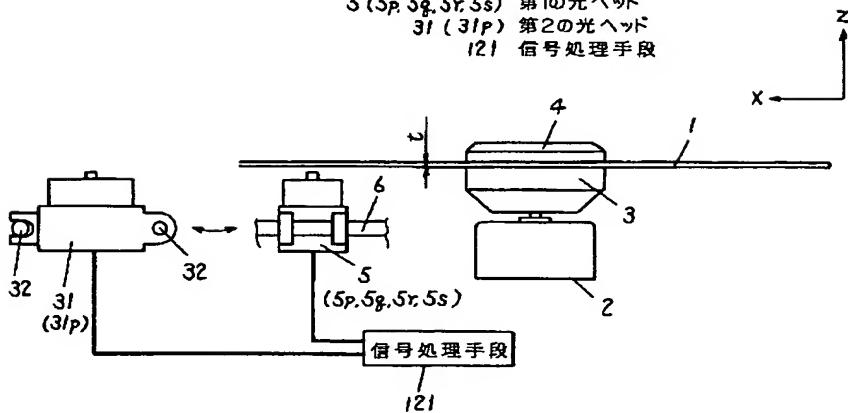
【図16】

1 光記録媒体
 5(5p,5g,5r,5s) 第1の光ヘッド
 31(3lp) 第2の光ヘッド
 122 アクチュエータ
 123 移動台



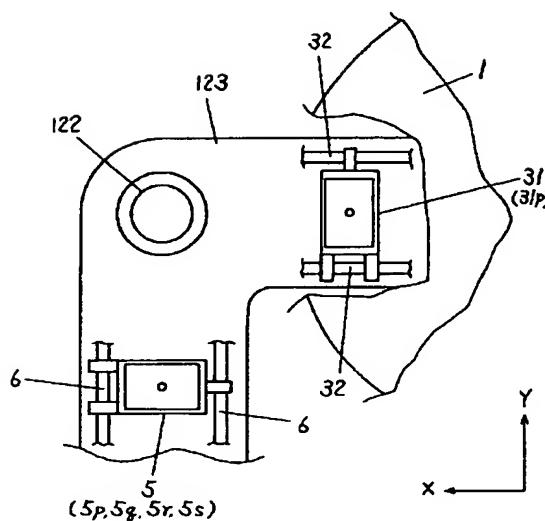
【図15】

1 光記録媒体
 5(5p,5g,5r,5s) 第1の光ヘッド
 31(3lp) 第2の光ヘッド
 121 信号処理手段

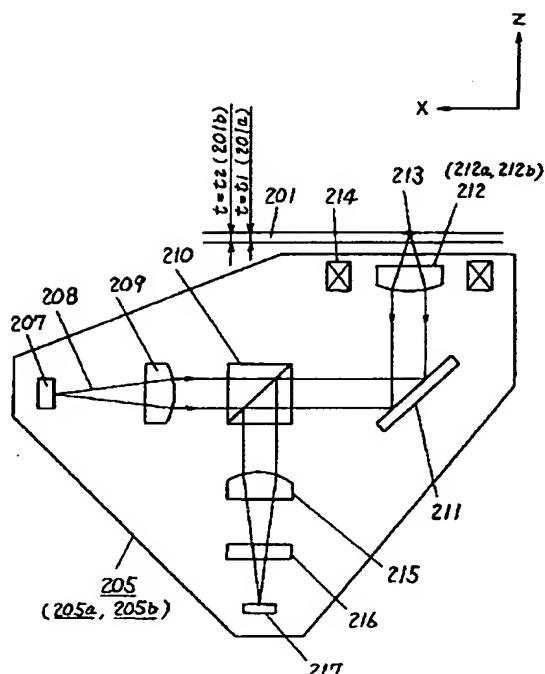


【図17】

1 光記録媒体
 5 (5p, 5g, 5r, 5s) 第1の光ヘッド
 31 (31p) 第2の光ヘッド
 122 アクチュエータ
 123 移動台

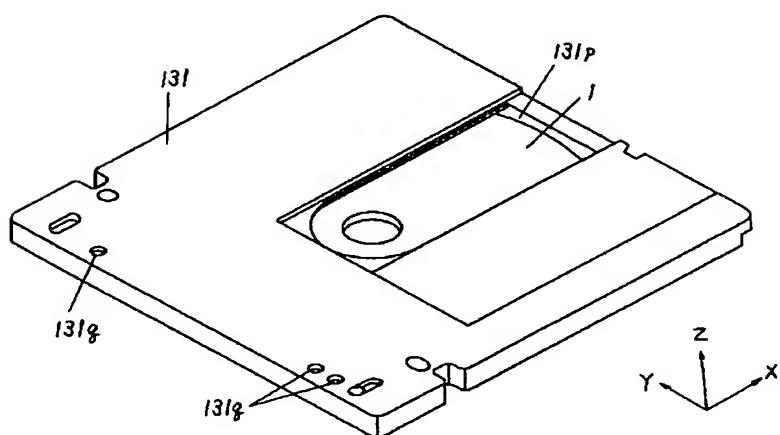


【図24】

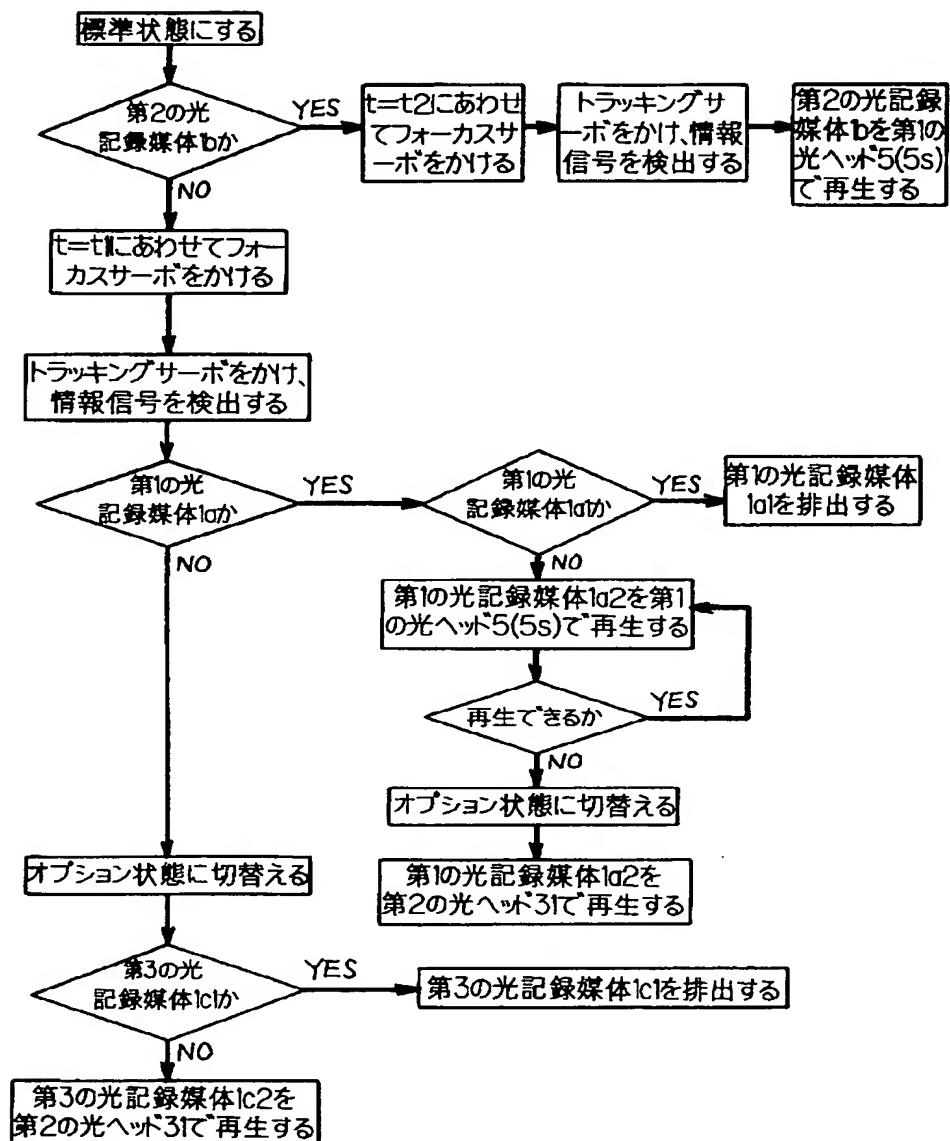


【図18】

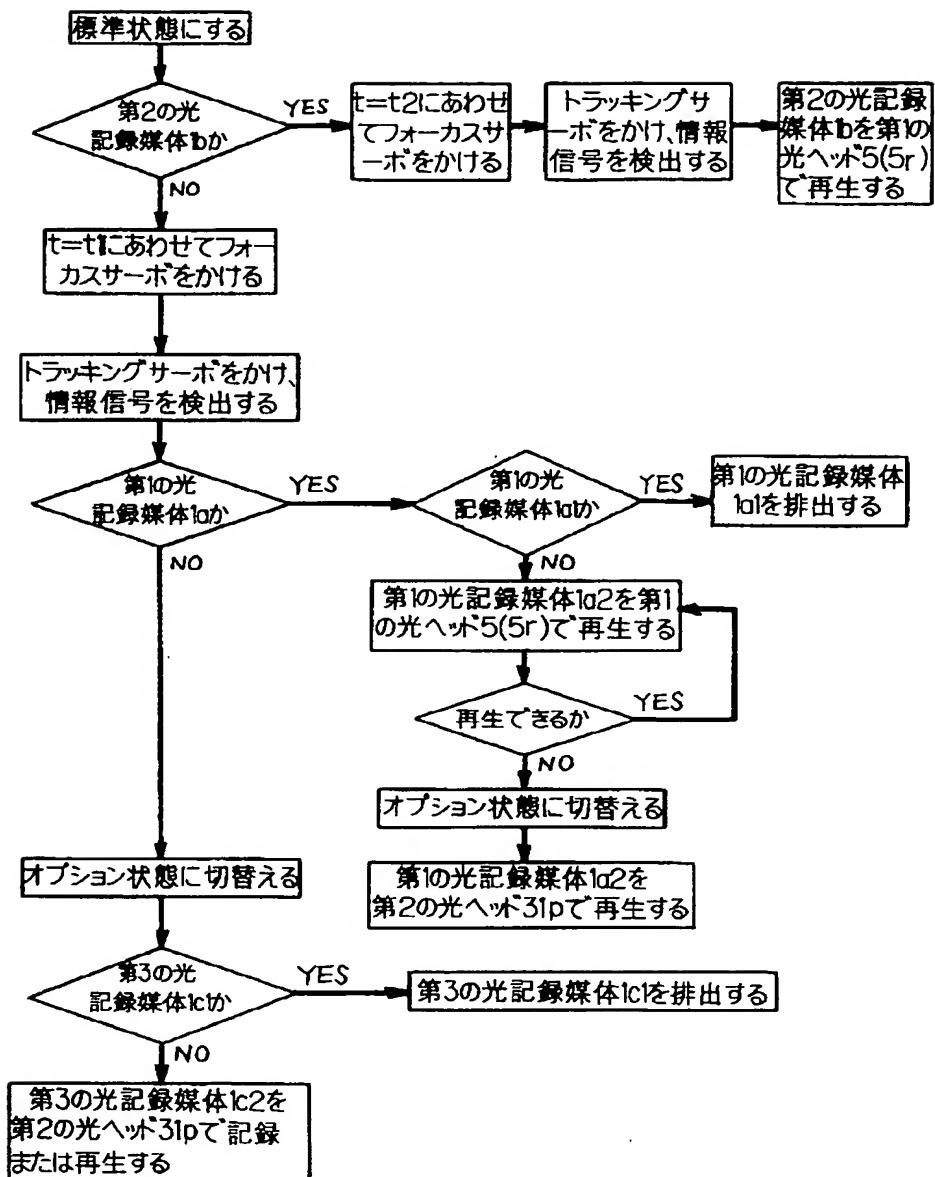
1 光記録媒体
 131 光ディスクカートリッジ



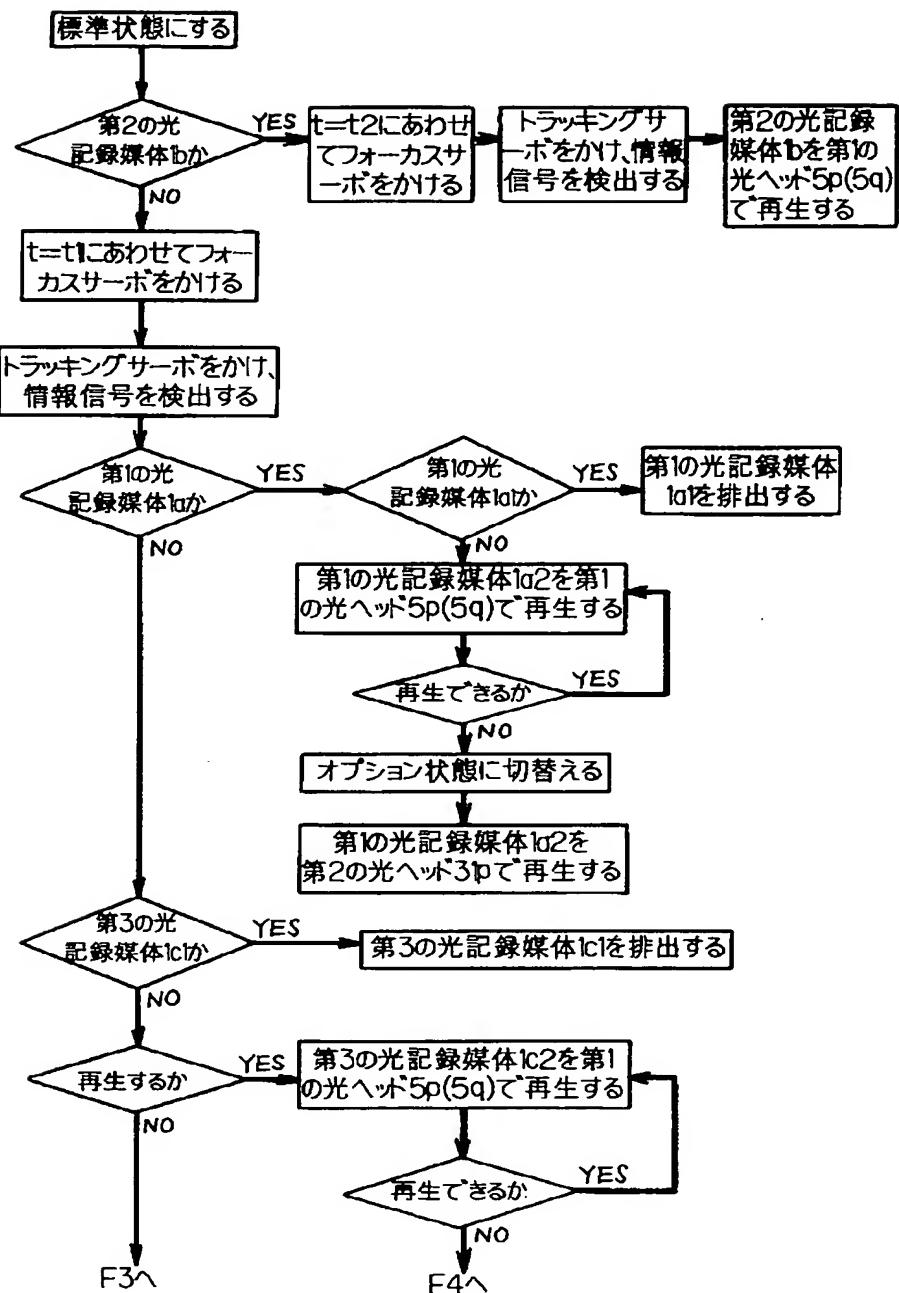
【図19】



【図20】



【図21】



【図23】

